

ANISOTROPIC CONDUCTIVE ADHESIVE

Patent Number: JP3223380
Publication date: 1991-10-02
Inventor(s): TAKAHASHI YOSHIRO; others: 03
Applicant(s): OKI ELECTRIC IND CO LTD
Requested Patent: ☐ JP3223380
Application Number: JP19900020291 19900130
Priority Number(s):
IPC Classification: C09J9/02; H01B1/20
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PURPOSE: To obtain the title adhesive which is used for bonding a semiconductor element to a circuit board and can improve the heat dissipation characteristics of the semiconductor element by mixing an adhesive resin, a specified electrically conductive filler, and a specified thermally conductive filler.

CONSTITUTION: The title adhesive is formed by mixing an adhesive resin (e.g. epoxy resin), an electrically conductive filler (e.g. an Ni powder) having an almost uniform particle diameter, and a thermally conductive filler (e.g. an Al₂O₃ powder) having electrical insulating properties, a thermal conductivity higher than that of the adhesive resin, and a particle diameter smaller than that of the electrically conductive filler.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

BEST AVAILABLE COPY

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平3-223380

⑤ Int.Cl.⁵

C 09 J 9/02
H 01 B 1/20

識別記号

J A R

D

庁内整理番号

6770-4 J
7244-5 G

⑬ 公開 平成3年(1991)10月2日

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全4頁)

⑭ 発明の名称 異方性導電接着剤

⑮ 特 願 平2-20291

⑯ 出 願 平2(1990)1月30日

⑰ 発 明 者	高 橋	良 郎	東京都港区虎ノ門1丁目7番12号	沖電気工業株式会社内
⑰ 発 明 者	山 下	俊 光	東京都港区虎ノ門1丁目7番12号	沖電気工業株式会社内
⑰ 発 明 者	戸 倉	和 男	東京都港区虎ノ門1丁目7番12号	沖電気工業株式会社内
⑰ 発 明 者	荒 尾	義 範	東京都港区虎ノ門1丁目7番12号	沖電気工業株式会社内
⑰ 出 願 人	沖電気工業株式会社			東京都港区虎ノ門1丁目7番12号
⑰ 代 理 人	弁理士 船橋 国則			

明 細 書

1. 発明の名称

異方性導電接着剤

2. 特許請求の範囲

(1) 接着樹脂と、

電気伝導性を有するとともに略均一な粒子型を有する導電フィラーと、

電気絶縁性を有するとともに熱伝導率が前記接着樹脂より高いものであって、前記導電フィラーの粒子径より小さい粒子径を有する熱伝導フィラーとを混合して成ることを特徴とする異方性導電接着剤。

(2) 前記異方性導電接着剤の熱膨張率と被接着体の熱膨張率とが略一致する量の前記熱伝導フィラーを前記異方性導電接着剤に混合したことを特徴とする請求項1記載の異方性導電接着剤。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、発熱量が大きい半導体素子等を実装するのに用いる異方性導電接着剤に関する。

(従来の技術)

従来の異方性導電接着剤は、電気絶縁性を有する接着樹脂と、電気伝導性を有する金属で形成した導電フィラーとを混合して成る。

次に第2図に示す実装構造の断面図により、上記従来の異方性導電接着剤を用いて回路基板上に半導体素子を実装した実装構造を説明する。

図に示す如く、従来の実装構造は、回路基板21と半導体素子23とを前記従来の異方性導電接着剤25を介して接着する。

回路基板21と半導体素子23との電氣的接続は、回路基板21に設けた基板電極22と半導体素子23の接続端子部23aに設けたパンプ電極24との間に挟まれた前記従来の異方性導電接着剤25中の導電フィラー26aを介して成される。この導電フィラー26aは接着時に押圧されて押しつぶされる。よって基板電極22とパンプ電極24との接続が確かなものになる。

更に前記従来の異方性導電接着剤25は硬化される。

又基板電極22とパンプ電極24との間以外の導電フィラー26bは、異方性導電接着剤25中に浮遊した状態で固定される。

よって基板電極22とパンプ電極24との接続部以外では、電氣的導通が生じない。

又前記パンプ電極24を設けずに、前記接続端子部23aと前記基板電極22とを異方性導電接着剤で上記同様に接続してもよい。

（発明が解決しようとする課題）

しかしながら、上記した従来の異方性導電接着剤を用いた実装構造によれば、消費電力が大きい半導体素子を実装した場合に、半導体素子内で発生した熱の放熱手段は、熱伝導性の悪い樹脂を通した回路基板への熱伝導と、半導体素子表面よりの熱放射とによる。よって半導体素子の放熱が十分行われないうえに、半導体素子の温度が上昇し過ぎて、回路の動作不良を生じてしまう。又半導体素子の発熱によって樹脂が熱膨張を起こし、接続不良を発生してしまう。これらの不良は接着樹脂が熱可塑性樹脂の場合、特に顕著に現れる。

有するとともに、熱伝導率が接着樹脂よりも高かつ導電フィラーの粒子径より小さい粒子径を有する熱伝導フィラーを混合したことにより、異方性導電接着剤を用いて接着した半導体素子より発生した熱を伝導して、半導体素子の温度上昇を防止する。

又熱伝導フィラーの混合量を調節して異方性導電接着剤の熱膨張率を被接着体の熱膨張率に略一致させたことにより、異方性導電接着剤と被接着体との熱膨張差により異方性導電接着剤と被接着体との剝離を防止する。

更に接着樹脂が被接着体どうしを接着するとともに導電フィラーが電極どうしを電氣的に接続する。

（実施例）

本発明の実施例を以下に説明する。

異方性導電接着剤は、接着に寄与する接着樹脂、例えば電気絶縁性を有するエポキシ樹脂やシリコン樹脂が用いられる。前記接着樹脂は導電フィラーと熱伝導フィラーとが混合される。

又半導体素子の高集積化にともなって消費電力が大きくなるので、発熱量が大きい超LSI等の半導体素子の実装に対して大きな障害になっていた。

（課題を解決するための手段）

本発明は、上記した課題を解決する為に成されたもので、半導体素子の放熱特性に優れた異方性導電接着剤を提供することを目的とする。

即ち、接着樹脂と、電気伝導性を有するとともに略均一な粒子径を有する導電フィラーと、電気絶縁性を有するとともに熱伝導率が前記接着樹脂より高いものであって、前記導電フィラーの粒子径より小さい粒子径を有する熱伝導フィラーとを混合して成るものである。

更には前記異方性導電接着剤の熱膨張率と被接着体の熱膨張率とが略一致する量の前記熱伝導フィラーを前記異方性導電接着剤に混合したものである。

（作用）

上記構成の異方性導電接着剤は、電気絶縁性を

前記導電フィラーは、電気伝導性を有するとともに略均一な粒子径を有する金属粒子が用いられる。この金属には粒子径が $30\mu\text{m}$ 前後のニッケルや半田等が用いられる。当然のことながらこれらに限定されることはない。

前記熱伝導フィラーは、電気絶縁性を有するとともに、前記接着樹脂よりも熱伝導性に優れていてかつ前記導電フィラーの粒子径より小さい粒子径を有する粒子が用いられる。この粒子には酸化アルミニウム(Al_2O_3)や窒化アルミニウム(AlN)等が用いられる。

次に第1図に示す実装構造の断面図より、異方性導電接着剤の接着構造を説明する。

回路基板11には電気伝導性の銅や金等の基板電極12を配設する。一方半導体素子13には接続端子部13aに金や銅等の金属よりなるパンプ電極14を配設する。

前記回路基板（被接着体）11と前記半導体素子（被接着体）13とは上記した異方性導電接着剤15を介して圧着される。又圧着時には、前記パンプ

電極14は所定の前記基板電極12に対して前記異方性導電接着剤15中の導電フィラー16aを介して電気的に接続される。この時、導電フィラー16は基板電極12とパンプ電極14との間に挟まれて押しつぶされる。よって基板電極12とパンプ電極14との電気的接続が確かなものになる。

又、電気的接続に関与した導電フィラー16aを除く他の導電フィラー16bは、接着樹脂18中に浮遊した状態で固定される。よって隣接する導電フィラー16b間の導電性はない。

一方、前記異方性導電接着剤15中の熱伝導フィラー17は、前記導電フィラー16a, 16bより小さい粒子径を有しているので、圧着による変形を受けることなく、接着樹脂18中に浮遊した状態で固定される。

更に前記接着樹脂18は硬化される。

上記した接着構造では、半導体素子13で発生した熱を、熱伝導フィラー17と導電フィラー16a, 16bとの双方により回路基板11に対して熱伝導により放熱する。

従って、半導体素子13で温度上昇が生じても、導電フィラー16aを介して接続した基板電極12やパンプ電極14に生じる応力が大幅に低減される。

(発明の効果)

以上、説明したように本発明によれば、異方性導電接着剤に熱伝導フィラーを混入したので、異方性導電接着剤の熱伝導率を高めることができる。よって発熱量が大きい半導体素子を接着によって回路基板に接続することができるとともに、発熱による半導体素子の動作不良を防止できる。

又熱伝導フィラーの混合率をかえて異方性導電接着剤の熱伝導率を半導体素子等の被接着体の熱伝導率に近づけたので、被接着体の温度が上昇して熱膨張を起こした場合の電極接続部の応力を小さくできる。

よって電気的接続不良が防止できる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は、実施例の実装構造の断面図、

上記説明では、パンプ電極14を設けて基板電極12と電気的に接続したが、前記接続端子部13aと基板電極12とを異方性導電接着剤15で上記同様に接続してもよい。

又前記接着樹脂18による接着力を維持するとともに、前記導電フィラー16aによる電気的接続性能を確保する範囲内で、前記熱伝導フィラー17の混合率を変えられる。

よって、前記熱伝導フィラー17の混合率を変えることによって、半導体素子13の熱伝導率や回路基板11の熱伝導率に近い熱伝導率を有する異方性導電接着剤15を得る。

例えば、酸化アルミニウム製の回路基板11とシリコン基板を用いた半導体素子11とを、接着樹脂18にエポキシ樹脂を用いた異方性導電接着剤15で接着する場合には、 $10\mu\text{m}$ 乃至 $20\mu\text{m}$ の粒子径を有する酸化アルミニウム粒子より成る熱伝導フィラー17を20%（体積比）混合する。当然のことながら、上記数値的等の条件はそれに限定されないこと明らかである。

第2図は、従来の実装構造の断面図である。

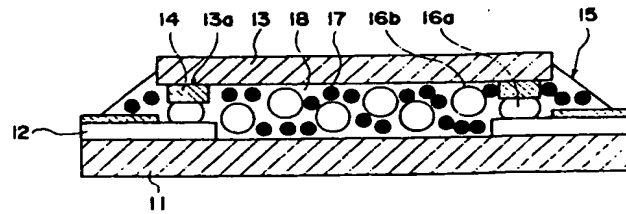
15…異方性導電接着剤、

16, 16a, 16b…導電フィラー、

17…熱伝導フィラー、 18…接着樹脂。

特許出願人
代理人

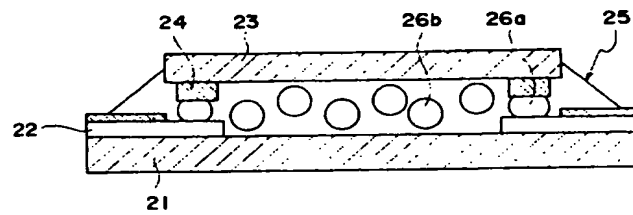
沖電気工業株式会社
弁理士 船橋 剛 則



15 :異方性導電接着剤 17:熱伝導フィラー
16a, 16b:導電フィラー 18:接着樹脂

実装構造の断面図

第1図



従来の実装構造の断面図

第2図

BEST AVAILABLE COPY